

CONTRIBUTOS DA CIÊNCIA DO SISTEMA TERRA PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA - CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS E PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES

Joseli Maria Piranha

*Departamento de Química e Ciências Ambientais, UNESP – São Paulo State University,
São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil
joseli@ibilce.unesp.br*

RESUMO: O Ensino de Ciência do Sistema Terra constitui o eixo articulador de um programa, que integra ações educacionais e de investigação, tendo por objetivo central o desenvolvimento e aplicação de propostas educacionais que incorporam princípios da complexidade. O programa articula as ações educacionais no âmbito de uma investigação-ação. As ações são realizadas em contextos de educação formal e envolvem comunidades escolares da rede pública do município de São José do Rio Preto (SP, Brasil). Os trabalhos e as ações consideram as diretrizes curriculares e as políticas educativas vigentes e seus resultados revelam-se na construção de materiais e práticas polidisciplinares, que exploram as conexões existentes entre as diferentes áreas do conhecimento para ensinar os conteúdos curriculares, em prol de uma educação científica mais efetiva e pertinente. Os resultados, até então obtidos, revelam alguns contributos das ações educacionais e de investigação do programa que, ao potenciar e incentivar o trabalho colaborativo, o diálogo multidisciplinar e a reflexão crítica, favorecem o desenvolvimento de uma percepção mais acurada do significado e alcance da educação científica para a formação do indivíduo e das sociedades.

PALAVRAS CHAVE: Ciência do Sistema Terra; Complexidade; Interdisciplinaridade; Recursos Educacionais.

OBJETIVOS

O desenvolvimento e aplicação de propostas educacionais que incorporam princípios da complexidade visam: fomentar a criação de práticas educativas diferenciadas, promover e contribuir para um ensino integrado, contextualizado e polidisciplinar (Morin, 2003), tornar o processo educacional mais atraente, motivador, pertinente e efetivo, e contribuir para a popularização, a divulgação e a alfabetização científica.

REFERENCIAIS TEÓRICOS

A educação básica no Brasil segue as diretrizes apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, que constituem o primeiro nível de concretização curricular e referência para a qual devem convergir as ações das políticas educacionais (Brasil, 1997). Em complementação, o Estado de São Paulo elaborou a Proposta Curricular do Estado de São Paulo (São Paulo, 2008), que estabelece a organização dos conteúdos curriculares para o ensino formal.

A evolução desses documentos agrega a interdisciplinaridade, entretanto cerceia a sua concretização, quando sustenta as barreiras que isolam conhecimentos em domínios de disciplinas curriculares.

A Educação em Ciências da Terra (Anguita, 1994) tem se destacado como forte promotora da integração de saberes, pois permite tratar a matéria planetária em sua organização complexa, constituindo recursos capazes de mobilizar diferentes componentes cognitivas do aprendiz (Piranha *et al.*, 2010).

É nesse contexto que se desenvolve um programa de ações educacionais, que visa a construção de propostas, materiais e recursos didáticos para o ensino de Ciências, à luz dos princípios da complexidade (Morin, 2007, 2003, 2001, 2002). Conjugando conceitos da Ciência do Sistema Terra aos de outras áreas do conhecimento, busca-se levar para práxis da sala de aula, abordagens polidisciplinares que promovam uma educação científica diferenciada.

METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

Reconhecendo a natureza complexa do trabalho educacional, o programa articula as ações educacionais no âmbito de uma investigação-ação.

As ações são realizadas em contextos de educação formal e envolvem comunidades escolares de tres Escolas da Rede Estadual, pública portanto, sediadas no município de São José do Rio Preto. Tal distribuição permite o trabalho possa abranger os diferentes níveis da educação básica, a saber: Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Envolve, assim, uma equipe cujos integrantes são professores da educação básica, de formação diversificada, e o alunado destes, bem como investigadores com formação acadêmica também diversificada e graduandos de cursos de licenciatura, nas áreas das ciências exatas, humanas e biológicas.

Tendo por referenciais os princípios do pensamento complexo (Morin *et al.*, 2003) e a abordagem sistêmica da Ciência da Terra (Williams, 2000) as atividades do programa integram ações características da investigação-ação na escola e assim, lidam com “problemas prácticos cotidianos experimentados por los profesores” (Elliott, 1994). Tais atividades convidam o professor a investigar, refletir, intervir, avaliar e assim transformar a própria prática.

Os trabalhos e as ações consideram as diretrizes curriculares e as políticas educativas vigentes e buscam favorecer o desenvolvimento de práticas educacionais que contribuam para a percepção e valorização da condição holística, complexa e sistêmica da Ciência e do ambiente, bem como do caráter dinâmico do conhecimento humano.

O envolvimento dos acadêmicos, futuros profissionais da educação, nas atividades de formação, de investigação, de construção e de aplicação dos materiais e práticas interdisciplinares nas escolas, exige uma maior reflexão, à luz dos referenciais teóricos da complexidade, das relações entre as práticas de ensino e o desenvolvimento cognitivo, afetivo e social do alunado.

As planificações de intervenções de ensino-aprendizagem que são produzidas a partir do trabalho em equipe, quando validadas pelos investigadores (docentes universitários de diferentes áreas de formação), são aplicadas na práxis didática. Nesse momento, a participação do alunado da educação básica é agregada à equipe. Convidado a participar ativamente da aula, quer pelo trabalho prático em ambientes externos à sala de aula (Marques & Praia, 2009), quer no questionamento e reflexão que a

abordagem teórica dos conteúdos propicia, busca-se, por meio da sua participação, dimensionar o alcance das propostas educacionais como promotoras do processo de ensino e aprendizagem, ao mesmo tempo em que se busca aprimorá-las.

Por entender que a intervenção das novas propostas educacionais deva ocorrer ao longo de todo o processo educacional, as atividades do programa permeiam a formação inicial e continuada de educadores, quando os incumbe de desenvolvê-las.

RESULTADOS

Os primeiros resultados do programa revelam-se na construção de materiais e práticas interdisciplinares, que exploram as conexões existentes entre as diferentes áreas do conhecimento para ensinar os conteúdos curriculares, tendo como base os princípios do pensamento complexo. Dessa forma, os conceitos da Biologia, Química, Matemática, Física, Ciências da Educação e Ciências da Terra se articulam na elaboração dos materiais e na construção das abordagens teóricas, que cumprem por ensinar os conteúdos curriculares, relacionando-os aos materiais e processos naturais do planeta.

Respeitando-se os conteúdos curriculares dos respectivos ciclos da educação básica, foi conferida às comunidades escolares a escolha e definição dos recursos e práticas que o programa desenvolveria na elaboração da proposta educacional para cada escola.

Assim, em uma unidade escolar, que atua com os ciclos 1 e 2 do ensino fundamental (alunos de faixa etária compreendida entre 07 e 14 anos), escolheu-se realizar ações educacionais voltadas à recuperação de uma antiga área interna da escola, transformando-a em um jardim.

Outra escola, que também atua no ciclo 1 (alunos de 07 a 10 anos), decidiu realizar ações que permitissem o aproveitamento de resíduos orgânicos, produzidos pela merenda escolar, em um sistema de compostagem mista, visando a geração de composto orgânico. Para além disso, na mesma unidade escolar, escolheu-se realizar um programa de plantio de árvores no entorno e em áreas internas da escola, recuperação de jardins e construção de uma horta para produção de alimentos orgânicos. Todas as ações e contextos escolhidos por esta comunidade escolar foram estabelecidos com base em referenciais de ação comunitária, trabalho coletivo, solidário e de co-responsabilidades, a ser desenvolvido no âmbito de toda a comunidade escolar.

Na escola que atua no ciclo do ensino médio (alunos de 14 a 17 anos) optou-se por desenvolver uma unidade de horticultura hidropônica, outra de horticultura tradicional, um programa de coleta seletiva e outro de compostagem mista.

Em todas as escolas a condução dos trabalhos integra os diferentes segmentos que compõem a comunidade escolar. Assim, tanto a equipe gestora, quanto os professores, funcionários e alunos, atuam e desenvolvem ações solidárias e comprometidas com as práticas interdisciplinares que o trabalho didático-pedagógico exige. Busca-se, desse modo, desenvolver componentes de aprendizagem que valorizam a compreensão do papel social que a prática educacional integra, por excelência.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento e aplicação desses recursos didáticos tem oportunizado o estudo, o ensino e a aprendizagem das Ciências, sob uma perspectiva muito mais contextualizada e integradora, o que cumpre por favorecer a (re)ligação dos saberes, em prol de uma educação científica mais efetiva e pertinente, conforme enfatizado por Edgar Morin, em várias passagens de sua obra.

Pode-se então destacar, dentre os contributos observados, que as ações educacionais e de investigação do programa têm potenciado e incentivado o trabalho colaborativo, o diálogo multidisciplinar, a

reflexão crítica e o desenvolvimento de uma percepção mais acurada do significado e alcance da educação científica para a formação do indivíduo e das sociedades. Em outras palavras, tem favorecido o alcance da pesquisa em didática das ciências, enquanto compromisso com a sociedade do conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anguita, F.V. (1994). Geología, ciencias de la Tierra, ciencias de la naturaleza: paisaje de un aprendizaje global. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(1):15-21.
- Brasil. (1997). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em 20 de Abril de 2013.
- Elliott, J. (1994). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Ediciones Morata.
- Marques L., Praia J. (2009) Educação em Ciência: atividades exteriores à sala de aula. *Terrae Didactica* 5(1):10–26.
- Morin, E. (2001). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO.
- Morin, E. (2002). *A religação dos saberes: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Morin, E. (2003). *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Morin, E. (2007). *Introdução ao pensamento complexo*. Porto Alegre: Sulina.
- Morin, E., Motta, R. Ciurana, Ê.R. (2003). *Educar para a Era Planetária – o Pensamento Complexo como Método de Aprendizagem no Erro e Incerteza Humana*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Piranha, J. M.; Marques, L.; Praia, J. F.; Sá-chaves, I. (2010). *The teaching of the Earth System Science - a complex approach - Implications for learning styles* In: 15th European Learning Styles Information Network Conference, 2010, Aveiro (Pt). In: Proceedings of the 15th Annual Conference - Elsin 2010. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2010. v.1. p.576 – 577.
- São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. (2008). *Proposta Curricular do estado de São Paulo - Apresentação*. SECRETARIA DA EDUCAÇÃO, São Paulo: FDE, 2008. Disponível em <http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portals/18/arquivos/PropostaCurricularGeral_Internet_md.pdf>. Acesso em 20 de Abril de 2013.
- Williams, Jr.R.S. (2000). The modern Earth narrative: natural and human history of the Earth. Em R.L. Frodeman (Ed.), *Earth matters: the Earth Sciences, phylosophy and the claims of community*. (pp. 35-49. Upper Saddle River: Prentice Hall.